Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Journal of Plant Production Research

Print ISSN: 2322-2050
Online ISSN: 2322-2778

Investigation of the effect of combined application of pre-planted and post-emergence herbicides on yield and yield components of wheat

Naeim Moghadam[1], Ali Monsefi[*2], Amir Aynehband[3]

1. M.Sc. Graduate, Dept. of Plant Production Engineering and Genetics, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. E-mail: n.moghadam1400@gmail.com
2. Corresponding Author, Assistant Prof., Dept. of Plant Production Engineering and Genetics, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. E-mail: a.monsefi@scu.ac.ir
3. Professor, Dept. of Plant Production Engineering and Genetics, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. E-mail: aynehband@scu.ac.ir

Article Info

Article type:
Full Length Research Paper

Article history:
Received: 01.14.2023
Revised: 02.01.2023
Accepted: 02.25.2023

Keywords:
Atlantis,
Metribuzin,
Pendimethalin,
Trifluralin,
Weed

ABSTRACT

Background and Objectives: Wheat (*Triticum aestivum* L.) is one of the most strategic crops, which is very important in terms of level and nutritional value, and is known as one of the most important and most consumed crops in the world. According to the report of the World Food and Agriculture Organization (FAO), in 2017, the world production of wheat was about 772 million tons, of which Iran's share was reported to be about 14 million tons. Increasing the yield of wheat per unit area depends on certain factors, one of which is the correct management of weeds to reduce their damage. Therefore, the aims of this study was to use different time of application of pre and post emergence herbicide to reduce use of herbicide for improving productivity of wheat.

Materials and Methods: A field experiment was conducted in a randomized complete block design with three replications in the research farm of Shahid Chamran University of Ahvaz in the year 2019-2020. Treatments in this experiment include; Uncontrolled, hand weeding, pendimethalin + atlantis, pendimethalin + metribuzin, trifluralin + atlantis, trifluralin + metribosin, pendimethalin + 2,4-D, trifluralin + 2,4-D, green mungbean + 2,4-D and 2,4-D intercropping. Wheat cv. 'Mehregan' was sown at 20 cm row spacing on 28 November in 2019. A seed rate of 120 kg ha^{-1} along with recommended fertilizer dose of 120:60:40 kg $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ha^{-1} was followed uniformly. Wheat matured in the 2nd week of April.

Result: The control methods of hand weeding and pendimethalin+atlantis had a positive effect on increasing the weight of 1000 seeds and the treatment of trifluralin+2,4-D had a negative effect on the weight of 1000 seeds. Examining the changes in wheat grain yield among weed control levels showed that hand weeding and pendimethalin+Atlantis treatment levels had an average grain yield of 3.86 and 3.93 tons per hectare, respectively, which was more than the control, but in the rest of the experimental treatments, lower grain yield was observed. According to the obtained results, the use of pendimethalin pre-planting herbicide along with atlantis herbicide and metribuzin increased yield compared to the control treatment and the use of trifluralin herbicide.

Conclusion: In general, the results of this research showed that hand weeding treatments, pendimethalin+atlantis, pendimethalin+metribuzin,

improved the growth and performance characteristics of wheat by reducing the amount of weed interference and increasing the amount of absorption of nitrogen, phosphorus and potassium elements in aerial organs.

Cite this article: Moghadam, Naeim, Monsefi, Ali, Aynehband, Amir. 2023. Investigation of the effect of combined application of pre-planted and post-emergence herbicides on yield and yield components of wheat. *Journal of Plant Production Research*, 30 (3), 123-140.

© The Author(s).
DOI: 10.22069/JOPP.2023.20748.2978
Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی

شاپا چاپی: ۲۳۲۲-۲۰۵۰
شاپا آنلاین: ۲۳۲۲-۲۷۷۸

بررسی اثر کاربرد ترکیبی علف‌کش‌های پیش‌کاشت و پس‌رویشی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم

نعیم مقدم[۱]، علی منصفی*[۲]، امیر آینه‌بند[۳]

۱. دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
رایانامه: n.moghadam1400@gmail.com

۲. نویسنده مسئول، استادیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
رایانامه: a.monsefi@scu.ac.ir

۳. استاد گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.
رایانامه: aynehband@scu.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله کامل علمی- پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۴
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۰۶

واژه‌های کلیدی:
آتلانتیس،
پندیمتالین،
تریفلورالین،
توفوردی،
علف‌هرز

چکیده

سابقه و هدف: گندم (*Triticum aestivum* L.) یکی از مهم‌ترین غلات پاییزه در خوزستان و غذای اصلی میلیون‌ها نفر در ایران و سراسر جهان می‌باشد. بدون در نظر گرفتن دیگر راه‌های افزایش عملکرد محصول گندم، کنترل علف‌های هرز یکی از عوامل مهم در افزایش کمی و کیفی آن است. یکی از راهکارهای بهبود عملکرد گندم به ویژه در خوزستان، جلوگیری از طغیان و مدیریت علف‌های هرز و کاهش رقابت آن با گیاه گندم می‌باشد. در گندم، وابستگی به علفکش‌های پس‌رویشی برای کنترل علف‌های هرز وجود دارد و باید به گونه‌ای منطقی استفاده شود که این دسته از مشکلات به حداقل خود برسد. این پژوهش به منظور بررسی و مقایسه الگوی‌های استفاده از علفکش‌های پیش‌رویشی و پس‌رویشی بر عملکرد گندم انجام شد.

مواد و روش‌ها: به‌منظور بررسی اثر علفکش‌های پیش‌رویشی و پس‌رویشی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم، پژوهشی مزرعه‌ای به‌صورت طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸ در مزرعه شماره یک گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی دانشکده کشاورزی، واقع در دانشگاه شهید چمران اهواز اجرا شد. تیمارهای این آزمایش شامل؛ بدون کنترل، وجین دستی (۳۰ و ۶۰ روز بعد از کاشت)، پندیمتالین + آتلانتیس، پندیمتالین + متریبوزین، تریفلورالین + آتلانتیس، تریفلورالین + متریبوزین، پندیمتالین + توفوردی، تریفلورالین + توفوردی، کشت مخلوط ماش سبز + توفوردی و توفوردی بود. رقم گندم مورد مطالعه در این پژوهش رقم مهرگان بود. علفکش تریفلورالین به‌صورت پیش کاشت و پندیمتالین به‌صورت پیش‌رویشی مصرف شد. عملکرد و اجزای عملکرد دانه از سطحی معادل دو مترمربع انتخاب و محاسبه گردید.

یافته‌ها: روش‌های کنترلی وجین دستی و پندیمتالین + آتلانتیس تأثیر مثبت بر افزایش وزن هزاردانه و تیمار تریفلورالین + توفوردی تأثیر منفی بر وزن هزاردانه داشتند. بررسی تغییرات عملکرد دانه گندم در بین سطوح کنترل علف‌های هرز نشان داد که سطوح تیماری وجین دستی و پندیمتالین + آتلانتیس به ترتیب دارای میانگین عملکرد دانه ۳/۸۶ و ۳/۹۳، تن در هکتار بودند که نسبت به شاهد بیش‌تر ولی در دیگر تیمارهای علفکشی، عملکرد دانه کم‌تری مشاهده شد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از علفکش پیش‌کاشتی پندیمتالین به همراه علفکش آتلانتیس و متریبوزین منجر به افزایش عملکرد نسبت به تیمار شاهد و مصرف علفکش تریفلورالین گردید.

نتیجه‌گیری: به‌طورکلی نتایج این پژوهش نشان داد که تیمارهای وجین دستی، ۷۵۰ گرم در هکتار پندیمتالین + ۱/۵ لیتر در هکتار آتلانتیس، به واسطه کاهش میزان تداخل علف‌های هرز و افزایش میزان جذب عناصر غذایی، سبب بهبود خصوصیات رشدی و عملکردی گندم شدند. در مقابل، سه تیمار کنترلی یک کیلوگرم در هکتار تریفلورالین + ۱/۵ لیتر آتلانتیس، یک کیلوگرم در هکتار تریفلورالین + ۲۰۰ گرم متریبوزین و یک کیلوگرم تریفلورالین + ۱/۵ لیتر در هکتار توفوردی تأثیر منفی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم داشته و سبب افت معنی‌دار این صفت نسبت به شرایط شاهد شدند.

استناد: مقدم، نعیم، منصفی، علی، آینه‌بند، امیر (۱۴۰۲). بررسی اثر کاربرد ترکیبی علف‌کش‌های پیش‌کاشت و پس‌رویشی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم. *نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی*، ۳۰ (۳)، ۱۴۰-۱۲۳.
DOI: 10.22069/JOPP.2023.20748.2978

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

© نویسندگان.

مقدمه

گندم (*Triticum aestivum* L.) یکی از مهم‌ترین غلات پاییزه در خوزستان و غذای اصلی میلیون‌ها نفر در ایران و سراسر جهان می‌باشد. بدون در نظر گرفتن دیگر راه‌های افزایش عملکرد محصول گندم، کنترل علف‌های هرز یکی از عوامل مهم در افزایش کمی و کیفی آن است. یکی از راهکارهای بهبود عملکرد گندم به ویژه در خوزستان، جلوگیری از طغیان و مدیریت علف‌های هرز و کاهش رقابت آن با گیاه گندم می‌باشد. کاهش ۱۵ تا ۵۰ درصدی محصول بسته به جمعیت و تراکم علف‌هرز اجتناب‌ناپذیر است (۱). علف‌های هرز نه تنها عملکرد را از نظر کمی بلکه از لحاظ کیفی نیز به‌صورت قابل‌ملاحظه‌ای کاهش می‌دهند و باعث افزایش هزینه برداشت، خرمن کوبی و بوجاری می‌گردد (۲). یکی از راهکارهای عملی برای رسیدن به اهداف کشاورزی پایدار، زراعت گیاهان پوششی و کود سبز است که می‌تواند جایگزین و یا مکمل خوبی برای کودهای شیمیایی باشد. در بررسی واکنش علف‌های هرز به گیاهان کود سبز ارزن، سسبانیا، آمارانت، لوبیا چشم بلبلی و ماش مشاهده شد که بیش‌ترین و کم‌ترین تراکم و زیست‌توده علف‌هرز به‌ترتیب در تیمار آیش و کود سبز ماش بود. هر چند به لحاظ تراکم و وزن خشک علف‌های هرز بین نتایج اثر گیاهان کود سبز ماش، لوبیا چشم بلبلی و ارزن تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (۳).

جدای از بهبود شیوه‌های به‌زراعی و اقدامات پیشگیرانه، کنترل شیمیایی علف‌های هرز یکی از عوامل کلیدی مهم برای افزایش تولید و بهره‌وری گندم می‌باشد (٤). اکثر کشاورزان کوچک، متوسط و بزرگ در خوزستان و ایران به خوبی در مورد استراتژی‌های یکپارچه کنترل تلفیقی علف‌های هرز آگاهی لازم را دارند اما اقدامات شیمیایی کنترل علف‌های هرز جایگاه برجسته و محبوبیت بسیاری در میان آن‌ها به جهت افزایش تولید دارد (۲). بنابراین برای بررسی جمعیت علف‌های هرز و بهبود محصول انتخاب مناسب علفکش و زمان استفاده تنها راه‌حل باقی مانده است. در مزارع هندوستان استفاده از علفکش باعث افزایش عملکرد در مقایسه با تیمارهای بدون علف‌هرز و وجین دستی شد. ترکیبی از سولفوسولفورون + مت‌سولفورون، کلودینافوپ + مت‌سولفورون و مزوسولفورون + یدوسولفورون در برابر گونه‌های مختلف علف‌های هرز امیدوارکننده بود (۵، ٦). استفاده مداوم از یک خانواده علفکش یا علفکش‌هایی که عملکرد مشابهی دارند برای سال‌های متمادی منجر به بروز مقاومت و افزایش گونه‌های جدید علف‌های هرز در زراعت گندم می‌شود. در گندم، وابستگی به علفکش‌های پس از جوانه‌زنی برای کنترل علف‌های هرز وجود دارد (۷). از این‌رو، الگوی‌های استفاده از علفکش باید به گونه‌ای منطقی استفاده شود که این دسته از مشکلات به حداقل خود برسد. در بین تیمارهای کنترل شیمیایی علف‌های هرز در دهلی نو، بیش‌ترین کاهش علف‌های هرز باریک‌برگ و علف‌های هرز پهن‌برگ با کاربرد پندیمتالین به میزان ۳/۷۵ لیتر در هکتار و بعد از آن پندیمتالین به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار مشاهده شد. دوز بالاتر پندیمتالین در کنترل علف‌های هرز مؤثرتر از دوز پایین‌تر بود (۸). طاهری و همکاران (۲۰۱٤)، در بررسی تأثیر علفکش ترفلان بر علف‌های هرز مزارع گندم گزارش دادند که کم‌ترین وزن خشک بوته اویارسلام ارغوانی، سوروف، تاج خروس و عروسک پشت پرده تحت‌تأثیر این تیمار (به‌ترتیب ۱/۱، ۱/۲، ۱ و ۰/۷۹ گرم در مترمربع) دیده شد (۹). پندیمتالین + بروموکسینیل علف‌های هرز باریک‌برگ در گندم را در ایالت اوترپرادش هندوستان به خوبی کنترل نموده و افزایش عملکرد حدود ۱۵ درصد را نسبت به تیمار شاهد ثبت نمود (۱۰). در بررسی

دوزهای مختلف سه علفکش اتال‌فلورالین، پندیمتالین و تریفلورالین مشاهده شد که بالاترین درصد کاهش زیست‌توده کل علف‌های هرز در ۲۰ روز بعد از سمپاشی، به ترتیب در دزهای ٤، ٦ و ٤ لیتر در هکتار اتال‌فلورالین، پندیمتالین و تریفلورالین به‌دست آمد (۷). در چنین شرایطی استفاده از علفکش‌های پیش کاشتی مناسب به همراه استفاده از مالچ زنده می‌تواند برای کنترل گونه‌های مختلف علف‌های هرز در گندم به طور قابل‌توجهی به کاهش تراکم علف‌های هرز در ابتدای رشد و کاهش رقابت و مقاومت به علفکش‌ها کمک کند. برای کنترل گونه‌های مختلف علف‌های هرز و ایجاد مقاومت در مصرف مستمر علفکش‌های پس از جوانه‌زنی با مقادیر بالا، استفاده از دو یا بیش‌تر از دو علفکش و یا ترکیب پیش کاشت سودمند است. هدف از اجرای این طرح بررسی و مقایسه الگوی‌های استفاده از علفکش‌های پیش‌کاشت، پیش‌رویشی و پس‌رویشی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم بود.

مواد و روش‌ها

پژوهش در سال زراعی ۱۳۹۹–۱۳۹۸ در مزرعه شماره یک گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز واقع در جنوب غربی اهواز و حاشیه غربی رود کارون با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۹دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ٤٨ درجه و ٤١ دقیقه شرقی و ارتفاع ۲۲ متر از سطح دریا اجرا گردید.

عملیات آماده‌سازی زمین شامل گاوآهن برگردان (یک‌بار + دو بار دیسک و روتیواتور) در اوخر آبان ماه انجام و کرت‌های آزمایشی به مساحت ۹ مترمربع (۳ در ۳ متر) در نظر گرفته شد. نمونه‌برداری از خاک به روش تصادفی، تهیه نمونه مرکب جهت انجام آزمایش‌های خاک (خصوصیات شیمیایی) صورت گرفت (جدول ۱) و مقادیر ۲۵۰ کیلوگرم اوره در سه مرحله (یک سوم هنگام کاشت، یک سوم اوایل پنجه‌زنی و یک سوم ابتدای ساقه رفتن)، ٤٠ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل و ٤٠ کیلوگرم سولفات پتاسیم به‌صورت پایه به خاک اضافه شد. پس از تهیه بستر بذر علفکش تریفلورالین با خاک مخلوط گردید. مقدار بذر مورد نیاز برای کشت گندم، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه و به صورت دستی در عمق ٤ الی ۵ سانتی‌متری خاک در تاریخ ۵ آذر سال ۱۳۹۸ (دو هفته پس از مصرف علفکش تریفلورالین) کشت و اولین آبیاری یک روز پس از کاشت در تاریخ ٦ آذر به روش سیفون انجام پذیرفت و در نهایت در تاریخ ۲ اردیبهشت ۱۳۹۹ عملیات برداشت انجام شد.

جدول ۱- برخی از خصوصیات شیمیایی خاک محل آزمایش.

Table 1. Selected chemical properties of soil.

نیتروژن کل N (%)	فسفر قابل‌جذب P (mg/kg)	پتاسیم قابل‌جذب K (mg/kg)	پ‌هاش pH	شوری EC (dS/m)	کربن آلی OC (%)
1.1	8.3	269	7.8	2.6	0.56

این آزمایش به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای این آزمایش شامل؛ شاهد (بدون کنترل)، وجین دستی (۲۰ و ٤٥ روز پس از کاشت)، علفکش پندیمتالین (استامپ از گروه دی نیتروآنیلین، بازدارنده تقسیم سلولی EC 33%) به میزان ۷۵۰ گرم در هکتار به صورت

پیش‌رویشی + آتلانتیس (مزوسولفورون ۱۰ گرم در لیتر + یدوسولفورون ۲ گرم در لیتر + ۳۰ گرم در کیلوگرم مفن‌پایردی‌اتیل) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار ۳۵ روز پس از کاشت، علفکش پندیمتالین به میزان ۷۵۰ گرم در هکتار به‌صورت پیش‌رویشی + متریبوزین (سنکور WP 70%) ۱٤۰ گرم ماده مؤثر در هکتار) به میزان ۲۰۰ گرم در هکتار ۲۰ روزپس از کاشت، علفکش تریفلورالین (ترفلان EC 48% علفکشی است انتخابی از گروه دی نیترو آنیلین) به میزان یک کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌کاشت + آتلانتیس به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار۳۵ روز پس از کاشت، علفکش تریفلورالین به میزان یک کیلوگرم در هکتار به‌صورت پیش‌کاشت + متریبوزین به میزان ۲۰۰ گرم در هکتار ۲۰ روز پس از کاشت، علفکش پندیمتالین به میزان ۷۵۰ گرم در هکتار به‌صورت پیش‌رویشی + توفوردی (علفکش هورمونی، سیستمیک، انتخابی، بازدارنده رشد، ماده مؤثر ٦۷۵ گرم در لیتر) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار، ۳۵ روز پس از کاشت، علفکش تریفلورالین به میزان یک کیلوگرم در هکتار به صورت پیش‌کاشت + توفوردی به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار، ۳۵ روز پس از کاشت، کشت مخلوط ماش سبز + توفوردی به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار، ۳۵ روز پس از کاشت و علفکش توفوردی به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار، ۳۵ روز پس از کاشت. رقم گندم مورد مطالعه در این پژوهش مهرگان با قوه نامیه ۹۹ درصد، که ویژه اقلیم گرم، از خزانه بین‌المللی مربوط به مرکز تحقیقات بین‌المللی ذرت و گندم (CIMMYT) انتخاب شد. در ۲۱ آبان ماه بعد از خاکورزی اولیه علفکش تریفلورالین (تمامی علف‌کش‌ها بوسیله سمپاش شارژی اکتیو مدل AC1020LE با نازل بادبزنی بر اساس طرح آزمایشی) در کرت‌های مشخص اعمال و سپس به‌وسیله دیسک با خاک مخلوط گردید. بعد از کاشت (٦ آذر ماه) تیمار پندیمتالین در کرت‌های مشخص اعمال و کشت همزمان ماش (رقم هندی به میزان ۲۵ کیلوگرم در هکتار با ۹۱ درصد سبز شدن و قوه نامیه ۹٦ درصد) نیز در تیمار موردنظر در عمق ۵ الی ٦ سانتی‌متری صورت پذیرفت. تیمار متریبوزین ۲۰ روز پس از سبز شدن مزرعه در تاریخ ۲۵ آذرماه و سایر تیمارهای سموم در تاریخ پنجم دی‌ماه اعمال شدند.

عملکرد و اجزای عملکرد گندم: جهت تعیین اجزای عملکرد گندم در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک، از هر کرت تعداد ۱۰ بوته انتخاب و تعداد سنبله در هر مترمربع مشخص و شمارش شد. سپس ۵ ساقه اصلی از هر کرت برداشت و به آزمایشگاه منتقل شد و تعداد دانه در هر سنبله و وزن هزاردانه گندم (با استفاده از دستگاه شمارشگر دیجیتال بذر مدل Numigral I Chopin France ساخت کشور فرانسه) محاسبه شد. در مرحله رسیدگی زراعی با استفاده از کوادرات ۲×۲ مترمربع به صورت تصادفی، محصول موجود در هر مترمربع، کف‌بر و به آزمایشگاه منتقل شد. سپس نمونه‌های گیاهی توزین و عملکرد زیست‌توده محاسبه شد. عملکرد دانه نیز پس از کوبیدن بوته‌های گندم به دست آمد. با اندازه‌گیری مقدار دانه و عملکرد بیولوژیک در واحد سطح، شاخص برداشت نیز محاسبه شد. در نهایت تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/٤) انجام شد. مقایسه میانگین صفات با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح ۵ درصد و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته: نتایج تجزیه واریانس صفت ارتفاع بوته در مراحل مختلف رشدی نشان داد که میانگین ارتفاع بوته تنها در مرحله ۳۰ روز پس از کاشت تحت‌تأثیر

تیمارهای آزمایشی قرار گرفت (جدول ۲). در بررسی نتایج مقایسه میانگین مشخص شد که میانگین ارتفاع بوته در ۳۰ روز بعد از کاشت در شرایط شاهد برابر با ۱۵/۸ سانتی‌متر بود که تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایشی تغییرات محسوسی نشان داد. بیش‌ترین میزان ارتفاع بوته با میانگین ۱۸/۱ سانتی‌متر، مربوط به تیمار توفوردی بود که البته از این نظر با تیمارهای کشت مخلوط ماش سبز + توفوردی (۱۷/۷ سانتی‌متر)، پندیمتالین + توفوردی (۱۶/۱ سانتی‌متر)، وجین دستی (۱۷/۳ سانتی‌متر) و بدون کنترل (۱۵/۸ سانتی‌متر) اختلاف آماری معنی‌داری نداشت (شکل ۱). نکته دارای اهمیت در این پژوهش، تأثیر منفی برخی از روش‌های کنترل علف‌های هرز بر ارتفاع بوته بود؛ به‌گونه‌ای که تیمارهای پندیمتالین + آتلانتیس، پندیمتالین + متریبوزین، تریفلورالین + آتلانتیس، تریفلورالین + متریبوزین و تریفلورالین + توفوردی به‌ترتیب با ارتفاع ۱۳/٤، ۱۳/۱، ۱۱/۷، ۱۱/۲ و ۱۰/۹ سانتی‌متر نسبت به تیمار شاهد از ارتفاع کم‌تری برخوردار بودند؛ در مقابل، تیمارهای وجین دستی، پندیمتالین + توفوردی، کشت مخلوط ماش سبز + توفوردی و توفوردی به‌ترتیب با میانگین ۱۷/۳، ۱۶/۱، ۱۷/۷ و ۱۸/۱ سانتی‌متر دارای ارتفاع بیش‌تری نسبت به تیمار شاهد بودند (شکل ۱). در بحث رقابت گیاهان زراعی با علف‌های هرز، یکی از عوامل تأثیرگذار و مؤثر، ارتفاع گیاه و نسبت ارتفاع آن به ارتفاع علف‌هرز می‌باشد، چرا که رابطه مستقیمی با جذب نور دارد (۲). علف‌هرز و گیاه زراعی در ابتدای کاشت از نظر ارتفاع، تفاوتی با هم ندارند ولی با گذشت زمان این تفاوت بیش‌تر شده و باعث ایجاد برتری بین علف‌هرز و گیاه زراعی می‌شود؛ هم‌چنین به نظر می‌رسد که تغییرات ارتفاع بوته گیاه زراعی در اثر رقابت علف‌های هرز به تراکم و گونه علف‌هرز بستگی دارد (۱۱). در منابع مختلف، گزارش‌های متناقضی در رابطه با اثر رقابت علف‌های هرز بر ارتفاع گیاهان زراعی وجود دارد. کاهش ارتفاع بوته گندم در ملاثانی خوزستان در اثر رقابت با علف‌های‌هرز خردل وحشی را به رقابت بر سر مواد غذایی، نور و فراهمی آب در دسترس نسبت دادند (۱۲). فیض‌الهی و همکاران (۲۰۲۲) و نور آفتاب و همکاران (۲۰۲۱)، گزارش دادند که در خوزستان افزایش رقابت علف‌های هرز ارتفاع ذرت و گندم را به‌طور معنی‌داری کاهش دادند (۲، ۱۳). در پژوهش حاضر، کاهش ارتفاع گندم تحت تیمارهای علفکش‌های پیش‌رویشی به همراه علفکش‌های پس‌رویشی، به دلیل رقابت علف‌های هرز در اوایل رشد گندم و عدم اثربخشی کافی علفکش در کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز و از طرف دیگر کاهش سرعت رشد گیاه در تیمار تریفلورالین نسبت به علفکش پندیمتالین می‌باشد. از این نظر، می‌توان چنین استنباط کرد که احتمالاً کاهش منابع رشد و تقسیم سلولی به واسطه وجود علفکش تریفلورالین سبب کاهش ارتفاع گندم شده است؛ به‌طوری‌که افزایش طول ساقه در اثر سایه‌اندازی نتوانسته این کاهش ارتفاع را جبران نماید.

وزن خشک گندم: بررسی تغییرات وزن خشک گندم در مراحل ۳۰، ٦۰ و ۹۰ روز پس از کاشت گویای تأثیر معنی‌دار تیمارهای آزمایشی در سطح یک درصد بر میانگین این صفت بود (جدول ۲). بررسی روند تغییرات وزن خشک گندم نشان داد که بیش‌ترین میانگین وزن خشک گندم در دو مرحله ۳۰ و ٦۰ روز پس از کاشت مربوط به تیمار وجین دستی به ترتیب با میانگین ۹۱/۳ و ۳٦۰/۳ گرم بر مترمربع بود. در مقابل کم‌ترین میانگین وزن خشک در این مراحل مربوط به تیمارهای تریفلورالین + آتلانتیس (به ترتیب

٤٦/٣ و ١٣٨/٦ گرم بر مترمربع در مراحل ٣٠ و ٦٠ روز پس از کاشت)، تریفلورالین + متریبوزین (به‌ترتیب ٤٦/٥ و ١٣٧/٣ گرم بر مترمربع در مراحل ٣٠ و ٦٠ روز پس از کاشت) و تریفلورالین + توفوردی (به‌ترتیب ٤٠/٣ و ١٤٢/٧ گرم بر مترمربع در مراحل ٣٠ و ٦٠ روز پس از کاشت) بود (شکل ٢).

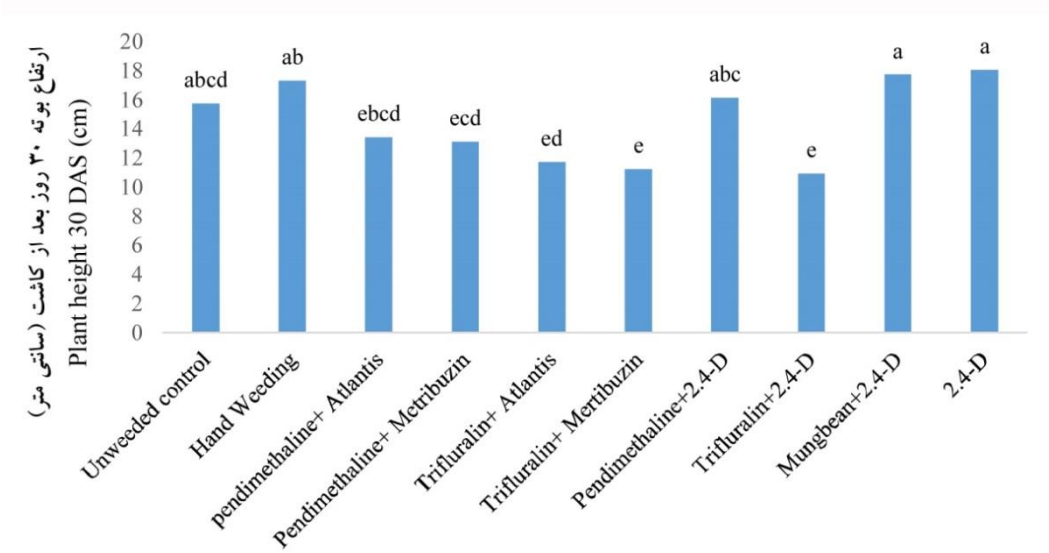
جدول ٢- تجزیه واریانس ارتفاع و وزن خشک گندم تحت‌تأثیر تیمارهای کنترل علف‌های هرز.

Table 2. Analysis of variance of plant height and dry matter accumulation of wheat as influenced by weed control treatments.

منابع تغییرات SOV	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات MS					
		ارتفاع گیاه Plant Height			وزن خشک گیاه Dry Wight		
		٣٠ روز 30 DAYS	٦٠ روز 60 DAYS	٩٠ روز 90 DAYS	٣٠ روز 30 DAYS	٦٠ روز 60 DAYS	٩٠ روز 90 DAYS
بلوک Block	2	12.1	343	372	16.3	184	956
تیمار Treatment	9	23.1**	45 ns	57.8 ns	1081**	19601**	209367**
خطا Error	18	5.74	34.5	32	8.33	115	3008
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		16.5	13.9	7.6	4.1	4.6	6.8

ns، * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ٥ و ١ درصد

ns, * and ** non-significant, significant at 5 and 1% probability levels, respectively



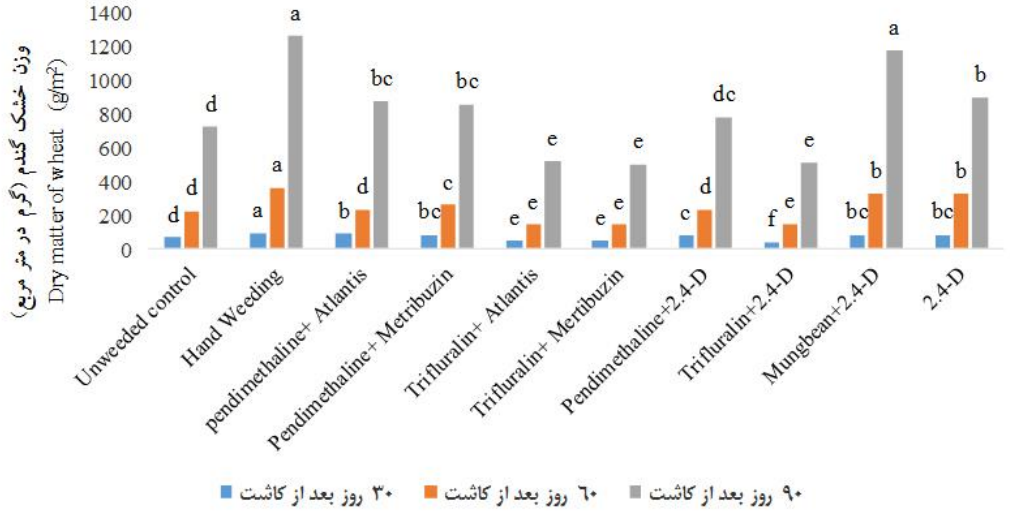
شکل ١- مقایسه میانگین ارتفاع بوته در مرحله ٣٠ روز پس از کاشت تحت‌تأثیر تیمارهای مختلف کنترل علف‌های هرز.

ستون‌های دارای حروف مشترک ازنظر آماری (آزمون LSD در سطح ٥ درصد)، تفاوت معنی‌داری ندارند.

Fig. 1. Comparison of the average plant height at 30 days after sowing under different weed control treatments. Columns with statistically common letters (LSD test at the 5% level) do not have a statistically significant.

در مرحله ۹۰ روز پس از کاشت، تیمارهای وجین دستی و کشت مخلوط ماش سبز + توفوردی بیش‌ترین میانگین وزن خشک گندم را داشت به‌گونه‌ای که میانگین وزن خشک گندم در مرحله ۹۰ روز در تیمار وجین دستی برابر با ۱۲۵۳/۸ گرم بر مترمربع و در تیمار کشت مخلوط ماش سبز + توفوردی ۱۱۷۳/٦ گرم بر مترمربع بود. در مقابل مشاهده شد که کم‌ترین میانگین وزن خشک گندم مربوط به تیمار تریفلورالین + آتلانتیس (۵۱۳/۹ گرم بر مترمربع در مرحله ۹۰ روز پس از کاشت) بود (شکل ۲). وزن خشک گیاه تابعی از تراکم مطلوب، نور کافی، آب قابل دسترس و وجود عناصر غذایی کافی در محیط رشد است (٤). از آن‌جا که علف‌های هرز در دستیابی به این منابع در مقایسه با گیاه زراعی رقیب قوی‌تری می‌باشند، محدودیت این منابع در حضور علف‌هرز و نقصان رشد مطلوب گیاه زراعی امری بدیهی به نظر می‌رسد (١٤). بنابراین علت پایین بودن وزن خشک گندم در این پژوهش در شرایط شاهد (عدم کنترل) و تیمار تریفلورالین نسبت به شرایط کنترل با دیگر علفکش‌های شیمیایی را می‌توان به کاهش شدت رقابت علف‌های هرز با گندم و عدم سازگاری و استفاده علفکش تریفلورالین نسبت داد که منجر به دسترسی بهتر گیاه به نور، آب و مواد غذایی و رشد کم گیاه گندم شده است. فیض‌الهی و همکاران (۲۰۲۲) در بررسی تأثیر مدیریت علف‌های هرز تلفیقی (کنترل شیمیایی + وجین دستی + بقایای گیاهی) در ذرت گزارش دادند که وزن خشک ذرت در خوزستان در مراحل رشدی تحت‌تأثیر معنی‌دار حضور علف‌های هرز قرار گرفت (۱۳). در این راستا، این پژوهش‌گران بیان کردند که در مرحله ۹۰ روز پس از کاشت، روش‌های مختلف کنترل، تأثیر معنی‌داری بر وزن تک بوته ذرت در سطح یک درصد داشتند. در واقع کنترل کامل علف‌های هرز در تیمار وجین دستی سبب کاهش رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی شد و از این طریق سبب بهبود وزن خشک گیاه در این شرایط شد.

اجزای عملکرد گندم: نتایج تجزیه واریانس داده‌های اجزای عملکرد گندم در جدول ۳ نشان داده شده است. در بین اجزای عملکرد تنها صفت وزن هزاردانه تحت‌تأثیر تیمارهای کنترل علف‌هرز قرار گرفت. بررسی تغییرات وزن هزاردانه گویای تأثیر مثبت روش‌های کنترلی وجین دستی، پندیمتالین + آتلانتیس، کشت مخلوط ماش سبز + توفوردی و توفوردی بود و دیگر تیمارها تأثیر منفی بر وزن هزاردانه داشتند (شکل ۳). به نظر می‌رسد که کاربرد این علفکش‌ها، اثربخشی مطلوبی بر کنترل جمعیت علف‌های هرز نداشته و جمعیت بالای علف‌های هرز موجب افزایش سایه‌اندازی، رقابت شدید بر سر منابع غذایی و در نهایت کاهش طول دوره رشد گیاه و به‌ویژه کاهش دوره پر شدن دانه شده است (۱۵). در واقع می‌توان چنین استنباط کرد که با افزایش طول دوره تداخل، فتوستز گیاه از طریق سایه‌اندازی علف‌های هرز کاهش می‌یابد و باعث کاهش توانایی منبع گیاه در تخصیص مواد به دانه می‌شود. کاهش وزن هزاردانه گندم در اثر رقابت با علف‌های هرز نیز در کرج گزارش شد (١٤).



شکل ۲- مقایسه میانگین وزن خشک گندم ۳۰، ٦٠ و ۹۰ روز پس از کاشت تحت تیمارهای مختلف کنترل علف‌های هرز.

ستون‌های دارای حروف مشترک ازنظر آماری (آزمون LSD در سطح ۵ درصد)، تفاوت معنی‌داری ندارند.

Fig. 2. Comparison of average dry weight of wheat 30, 60 and 90 days after planting under different weed control treatments. Columns with statistically common letters (LSD test at the 5% level), do not have a statistically significant.

هم‌راستا با این نتایج، بررسی تأثیر علفکش‌های مختلف بر خصوصیات عملکردی ذرت در خوزستان نشان داد که بیش‌ترین وزن هزاردانه (۲٦۱/۵ گرم) مربوط به تیمار وجین دستی بود و کم‌ترین وزن هزاردانه (۲۱٦/۲۱ گرم) از تیمار بدون کنترل علف‌هرز به‌دست آمد (۱۳). در مقابل در خصوص سایر صفات اجزای عملکرد دانه گندم (تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله و طول سنبله) وجین دستی با میانگین ۲۵۷ سنبله، ۵۱/۵ دانه و ۹/۵ سانتی‌متر، به‌ترتیب دارای بیش‌ترین تعداد سنبله در مترمربع، دانه در سنبله و طول سنبله بود که تحت‌تأثیر اثر اصلی کنترل علف‌هرز قرار نگرفتند (جدول ۳). در بین سطوح مختلف کنترل علف‌هرز، سطح تیماری در شرایط بدون کنترل، کم‌ترین تعداد دانه در سنبله و طول سنبله به ترتیب با میانگین ٤۱/۲ دانه و ۸/۹ سانتی‌متر را موجب شد. کنترل علف‌های هرز منجر به افزایش تعداد سنبله در مترمربع شد. کم‌ترین تعداد دانه در سنبله در شرایط بدون کنترل با میانگین ۲۲۳ سنبله مشاهده و ثبت شد که البته از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با سایر سطوح کنترل علف‌های هرز نداشت.

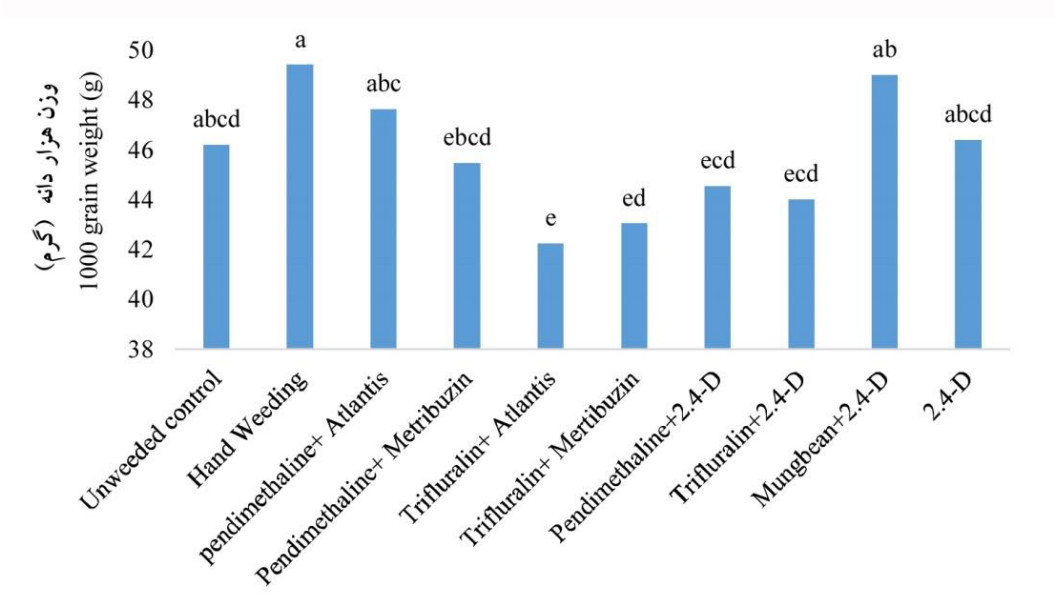
جدول ۳- تجزیه واریانس اجزای عملکرد گندم تحت‌تأثیر تیمارهای کنترل علف‌های هرز.

Table 3. Analysis of variance of yield components of wheat as influenced by weed control treatments.

منابع تغییرات SOV	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات MS			
		وزن هزاردانه 1000 grain weight	تعداد دانه در سنبله No. of grain/ spike	طول سنبله Spike length	تعداد سنبله No. of spike
بلوک Block	2	7.87	9.4	0.78	4259
تیمار Treatment	9	17.6^{**}	31.1^{ns}	0.6^{ns}	2347^{ns}
خطا Error	18	4.7	21.1	0.65	2238
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		5.1	9.8	8.8	8.8

^{ns}، * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

^{ns}, * and ** non-significant, significant at 5 and 1% probability levels, respectively



شکل ۳- مقایسه میانگین وزن هزاردانه گندم تحت تیمارهای مختلف کنترل علف‌های هرز.

ستون‌های دارای حروف مشترک ازنظر آماری (آزمون LSD در سطح ۵ درصد)، تفاوت معنی‌داری ندارند. تفاوت معنی‌داری ندارند.

Fig. 3. Comparison of average 1000 weight of wheat under different weed control treatments. Columns with statistically common letters (LSD test at the 5% level), do not have a statistically significant.

عملکرد دانه، کاه و کلش و بیولوژیک گندم: بررسی تأثیرپذیری عملکرد دانه از تیمارهای کنترل علف‌های هرز بیانگر وجود اختلاف آماری معنی‌دار میانگین این صفت در سطح یک درصد از این نظر بود (جدول ٤).

بررسی تغییرات عملکرد دانه گندم در بین سطوح کنترل علف‌های هرز نشان داد که سطوح تیماری وجین دستی، پندیمتالین + آتلانتیس، پندیمتالین + متریبوزین، پندیمتالین + توفوردی، کشت مخلوط

ماش سبز + توفوردی و توفوردی دارای میانگین عملکرد دانه بیش‌تری نسبت به تیمار شاهد بود. به‌طوری که در این تیمارهای آزمایشی، عملکرد دانه به ترتیب با ٥٤، ٥٧، ٢٤، ٤٧، ٤٠ و ٢١ درصد افزایش به مقادیر ٣/٨٦، ٣/٩٣، ٣/١٢، ٣/٦٩، ٣/٥٢ و ٣/٠٣ تن در هکتار رسید. در مقابل میانگین عملکرد دانه گندم تحت سه تیمار تریفلورالین + آتلانتیس، تریفلورالین + متریبوزین و تریفلورالین + توفوردی به ترتیب با ٣٨، ٤١ و ٢٨ درصد کاهش به میانگین ١/٥٥، ١/٤٨ و ١/٨١ تن در هکتار رسید (شکل ٤). کاهش در عملکرد نهایی دانه در این تیمارهای آزمایشی را می‌توان به عدم اثربخشی این علفکش‌ها در کنترل علف‌های هرز و عدم رشد گندم در حضور علفکش تریفلورالین نسبت داد که تحت این شرایط، علف‌های هرز از طریق کاهش منابع رشد و عدم جوانه‌زنی مناسب گندم سبب کاهش اجزای عملکرد و در نهایت عملکرد دانه شده است. رقابت گیاه زراعی- علف هرز از موانع مهم در تولید موفق گیاهان زراعی از جمله گندم می‌باشد. کاهش عملکرد گیاهان زراعی بـر اثر تداخل علف‌های‌هرز تا ٩٦ درصد نیز گزارش شده است. این موضوع، گویای اهمیت مدیریت علف‌های هرز در محصولات زراعی است؛ البته میزان کاهش عملکرد بسته به گونه، تراکم و زمان رویش علف‌هرز، متفاوت است (١٦). علف‌های هرز نه تنها برای جذب نور، آب و مواد غذایی با گندم رقابت می‌کنند بلکه در عملیات برداشت مشکل ایجاد کرده و کیفیت محصول را کاهش می‌دهند (١٤، ١٧). پرپنچی و همکاران (٢٠١٤)، در بررسی اثر نظام‌های مختلف زراعی و کنترل علف‌هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در کرمان گزارش دادند که بین تیمارهای مبارزه و بدون مبارزه به روش شیمیایی (علفکش‌های تاپیک و بروماپسید ام.آ) با علف هرز از لحاظ عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد و بیش‌ترین عملکرد دانه از تیمار مبارزه با علف هرز (٥٤٠٢ کیلوگرم در هکتار) به‌دست آمد (١٨). هم‌راستا با پژوهش حاضر، لی و همکاران (٢٠١٩)، در بررسی خود روی گندم در چین گزارش نمودند که تأثیر تداخل علف‌های هرز بر عملکرد گندم معنی‌دار بود و با افزایش مدت زمان تداخل علف‌های هرز، عملکرد دانه کاهش یافت (١٩). در واقع علف‌های هرز نه تنها برای جذب نور، آب و مواد غذایی با گیاهان زراعی رقابت می‌کنند بلکه در عملیات برداشت مشکل ایجاد کرده و کیفیت محصول را کاهش می‌دهند (١٧). در این پژوهش مشاهده شد که تیمار وجین دستی به دلیل کنترل و کاهش مؤثر جمعیت علف‌های هرز سبب افزایش قابل‌توجهی در عملکرد دانه گندم شد؛ با این وجود، از آن‌جا که در مزارع گندم عملیات وجین معمول نبوده و روش‌های مکانیکی مبارزه با علف‌های هرز نیز کارایی مشخص برای کنترل بعضی از گونه‌ها را ندارند، بنابراین برای مدیریت علف‌های هرز باید از روش‌های تلفیقی استفاده کرد.

همانطور که گفته شد استفاده تلفیقی از وجین دستی، علف‌کش‌های پندیمتالین + آتلانتیس، پندیمتالین + متریبوزین، پندیمتالین + توفوردی، کشت مخلوط ماش سبز + توفوردی و توفوردی منجر به افزایش عملکرد دانه گندم شد. ویسی و همکاران (٢٠١٨)، نیز در بررسی تأثیر اختلاط علفکش‌های دومنظوره و پهن‌برگ‌کش بر کنترل علف‌های هرز در گندمزارهای مشهد گزارش دادند که آتلانتیس ١/٢٥ + بروماپسید ام آ ٠/٢٥ لیتر در هکتار، آتلانتیس ١/٢٥ + بروماپسید ام آ ٠/٥ لیتر در هکتار و وجین دستی به‌ترتیب با ١٥٥، ١٥٨ و ١٥٩ درصد افزایش عملکرد دانه نسبت به تیمار بدون سمپاشی در یک گروه آماری قرار گرفتند (١١).

جدول ٤- تجزیه واریانس عملکرد و شاخص برداشت گندم تحت‌تأثیر تیمارهای کنترل علف‌های هرز.

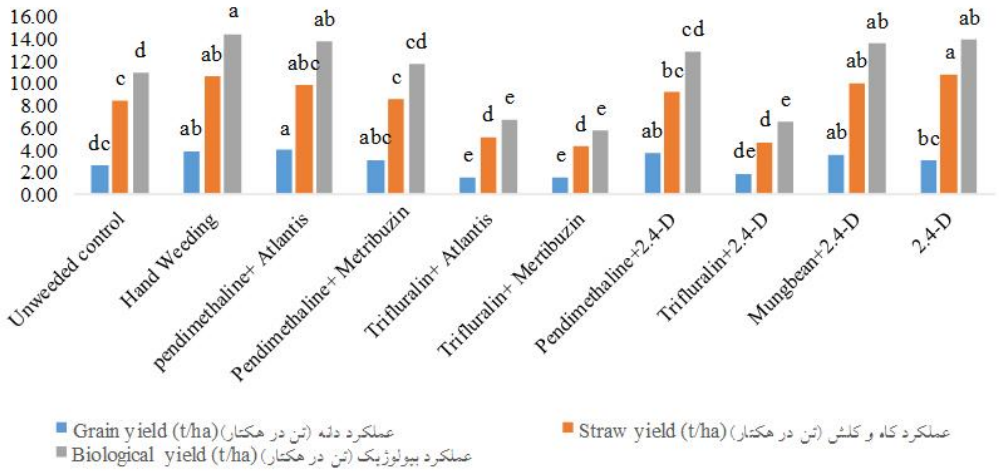
Table 4. Analysis of variance of yield and harvest index of wheat as influenced by weed control treatments.

منابع تغییرات SOV	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات MS			
		عملکرد دانه Grain yield	عملکرد کاه و کلش Straw yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	شاخص برداشت Harvest index
بلوک Block	2	1.52	0.334	1.54	113
تیمار Treatment	9	2.47**	18.9**	34.8**	18.5ns
خطا Error	18	0.25	0.72	0.58	26.6
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		17.6	10.5	6.9	19.9

ns، * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, * and ** non-significant, significant at 5 and 1% probability levels, respectively

بررسی تغییرات عملکرد کاه و کلش و بیولوژیک گندم در بین سطوح تیماری بیانگر تأثیرپذیری این دو صفت از تیمارهای آزمایشی در سطح یک درصد بودند (جدول ٤). بر اساس نتایج مقایسه میانگین صفت عملکرد کاه و کلش، مشاهده شد که میانگین این صفت در شرایط شاهد برابر با ۸/٤۱ تن در هکتار بود که کاربرد تیمارهای وجین دستی، پندیمتالین + آتلانتیس، پندیمتالین + متریبوزین، پندیمتالین + توفوردی، کشت مخلوط ماش سبز + توفوردی و توفوردی سبب افزایش عملکرد کاه و کلش شدند؛ به‌گونه‌ای که میانگین این افزایش به ترتیب با ۲٦، ۱٦، ۱، ۸، ۱۹ و ۲۹ درصد افزایش به مقادیر ۱۰/۵۸، ۹/۷۷، ۸/۵۰، ۹/۱۲، ۱۰ و ۱۰/۸۲ تن در هکتار رسید. در مقابل سه تیمار کنترلی تریفلورالین + آتلانتیس، تریفلورالین + متریبزین و تریفلورالین + توفوردی تأثیر منفی بر میانگین عملکرد کاه و کلش داشتند و سبب افت معنی‌دار این صفت نسبت به شرایط شاهد شدند. بر این اساس مشاهده شد که میانگین عملکرد کاه و کلش در این تیمارها به ترتیب برابر با ۵/۱۲، ٤/۲٦ و ٤/٦۳ تن در هکتار شد (شکل ٤).



شکل ٤- مقایسه میانگین عملکرد دانه، کاه و کلش. بیولوژیک گندم تحت‌تأثیر تیمارهای مختلف کنترل علف‌های هرز. ستون‌های دارای حروف مشترک ازنظر آماری (آزمون LSD در سطح ٥ درصد)، تفاوت معنی‌داری ندارند.

Fig. 4. Comparison of average grain yield, straw yield and biological yield of wheat under different weed control treatments. Columns with statistically common letters (LSD test at the 5% level), do not have a statistically significant.

بررسی میزان تغییرات عملکرد بیولوژیک نیز روند مشابهی را نشان داد. بر این اساس مشاهده شد که میانگین عملکرد بیولوژیک در شرایط شاهد برابر با ۱۰/۹ تن در هکتار بود و تیمارهای وجین دستی و علفکش پندیمتالین و آتلانتیس میانگین موجب عملکرد بیولوژیک بیش‌تری نسبت به تیمار شاهد شد. در مقابل میانگین عملکرد بیولوژیک گندم تحت سه تیمار تری‌فلورالین به صورت پس رویشی به ترتیب با ۳۹، ٤٧ و ٤١ درصد کاهش به میانگین ٦/٧، ٥/٧ و ٦/٤ تن در هکتار رسید (شکل ٤). به نظر می‌رسد که جمعیت بالای علف‌های هرز در شرایط بدون کنترل و سه تیمار تریفلورالین + آتلانتیس، تریفلورالین + متریبزین و تریفلورالین + توفوردی با افزایش سایه‌اندازی، رقابت شدید بر سر منابع غذایی و در نهایت کاهش طول دوره رشد گیاه، موجب کاهش پنجه‌زنی، شاخص سطح برگ، اجزای عملکرد و در نهایت صفات تعیین‌کننده عملکرد می‌شوند (۲۰). در این راستا محمددوست و همکاران (۲۰۱۳)، در بررسی تأثیر تداخل علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد پنج رقم گندم در اردبیل گزارش دادند که تداخل علف‌های هرز بر وزن هزاردانه، تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه گندم معنی‌دار بود و منجر به کاهش هر یک از فاکتورهای مورد مطالعه شد، به‌طوری‌که حضور علف‌های هرز عملکرد دانه گندم را ۵۰ درصد کاهش داد (۲۱).

شاخص برداشت: برخلاف صفات عملکرد بیولوژیک و دانه، شاخص برداشت تأثیر معنی‌داری از تیمارهای آزمایشی نپذیرفت (جدول ٤).

همبستگی صفات: نتایج همبستگی صفات نشان داد که عملکرد دانه به عنوان مهم‌ترین فاکتور آزمایشی همبستگی مثبت و معنی‌داری با صفات عملکرد بیولوژیک (۰/۸۵**)، کاه و کلش (۰/۷۱**)، شاخص برداشت (۰/۵۳**)، وزن هزاردانه (۰/٦٩**) و تعداد دانه در سنبله (۰/۵۸**) داشت (جدول ٥). بررسی نتایج همبستگی صفات نشان داد، عملکرد دانه که به‌عنوان یک صفت پلی‌ژنیک شناخته می‌شود، بسیار تحت‌تأثیر اجزای عملکرد قرار می‌گیرد و همبستگی

بالایی را با این صفات نشان می‌دهد (۲۲، ۲۳). تجزیه ضرایب همبستگی صفات مختلف با عملکرد دانه به تصمیم‌گیری در مورد اهمیت نسبی این صفات و ارزش آن‌ها به عنوان معیارهای انتخاب کمک می‌کند. با توجه به نتایج پژوهش حاضر، صفات تعداد دانه در بوته، شاخص برداشت و وزن هزاردانه را به عنوان مهم‌ترین شاخص‌های انتخاب در رابطه با بهبود ژنتیکی عملکرد دانه می‌توان معرفی نمود.

جدول ۵- نتایج همبستگی صفات عملکردی گندم تحت‌تأثیر تیمارهای کنترل علف‌های هرز.

Table 5. Correlation results of wheat functional traits as influence by weed control treatments.

	(۱)	(۲)	(۳)	(٤)	(٥)	(٦)	(۷)	(۸)
عملکرد دانه (۱) Grain yield	1.00							
عملکرد کاه و کلش (۲) Straw yield	0.71**	1.00						
عملکرد بیولوژیک (۳) Biological yield	0.85**	0.98**	1.00					
شاخص برداشت (٤) Harvest index	0.53**	-0.17	0.04	1.00				
وزن هزاردانه (٥) 1000 grain weight	0.69**	0.61**	0.68**	0.17	1.00			
تعداد دانه در سنبله (٦) No. of grain/spike	0.58**	0.45**	0.52**	0.21	0.21	1.00		
طول سنبله (۷) Spike length	0.10	-0.14	-0.07	0.22	-0.08	0.35	1.00	
تعداد سنبله (۸) No. of spike	0.19	0.29	0.28	-0.03	0.07	-0.01	-0.49*	1.00

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی نتایج این پژوهش نشان داد که تیمارهای وجین دستی و استفاده از علفکش پیش‌رویشی پندیمتالین به همراه مقادیر مختلف علفکش‌های آتلانتیس، متریبوزین، توفوردی به‌صورت پس‌رویشی و مالچ زنده، باعث کاهش میزان تداخل علف‌های هرز و افزایش میزان جذب عناصر غذایی در اندام هوایی می‌شود که سبب بهبود خصوصیات رشدی و عملکردی گندم شدند. در مقابل سه تیمار کنترلی علفکش‌های پس‌رویشی به همراه تریفلورالین به‌صورت پیش‌رویشی تأثیر منفی بر جوانه‌زنی، اجزای عملکرد و عملکرد گندم نسبت به شرایط شاهد داشتند.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز به جهت تأمین هزینه مورد نیاز این پژوهش که قسمتی از قرارداد پژوهانه به شماره ۹۹/۳/۰۲/۱۸۲۸۷ می‌باشد، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1.Jat, R. S., Nepalia, V. & Chaudhary, P. D. (2003). Influence of herbicide and methods of sowing on weed dynamics in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Indian Journal of Weed Science,* 35, 18-20.

2.Noraftab, R., Monsefi, A., Rahnama, G. A., & Aynehband, A. (2021). Effect of conservation tillage and integrated weed management on yield, energy consumption and profitability of wheat in Khuzestan. *Agricultural Sciences & Sustainable Production,* 31(2), 57-73. [In Persian]

3.Gerami, F. (2012). The effect of green manure plants and nitrogen levels on yield and yield components of wheat, Master Thesis, Shahid Chamran University of Ahvaz. (In Persian)

4.Monsefi, A., Sharma, A. R. & Rangzan, N. (2016). Weed management and conservation tillage for improving productivity, nutrient uptake and profitability of wheat in soybean (*Glycine max*)-wheat (*Triticum aestivum* L.) cropping system. *International Journal of Plant Production,* 10(1), 1-12.

5.Amin, A., Khan, M. A., Hassan, G., Marwat, K. B., Rashid, H. & Nawab, K. (2008). Weed control efficacy and economics of pre-emergence herbicides in maize (*Zea mays* L.). *The Asian Australian Journal of Plant Science Biotechnology*, 2(2), 72-75.

6.Deshmukh, J. P., Kakade, S. U., Thakare, S. S. & Solanke, M. S. (2020). Weed management in wheat by pre-emergence and pre-mix post-emergence combinations of herbicides. *Indian Journal of Weed Science*, 52(4), 331-335.

7.Kumar, S. R., Singh, Sh. R. & Singh, V. K. (2012). Weed dynamics, nutrient removal and yield of wheat as influenced by weed management practices under valley conditions of Uttarakhand. *Indian Journal of Weed Science,* 44(2), 110-114.

8.Kaur, G., Brar, H. S. & Singh, G. (2010). Effect of weed management on weeds, nutrient uptake, nodulation, growth and yield of summer mungbean (*Vigna radiate* L.). *Indian Journal of Weed Science*, 42(1&2), 114-119.

9.Taheri, A., Farhoudi, R. & Lorzadeh, Sh. (2014). Application of Terflan herbicide on weed control and mung bean seed yield in Shushtar climate. *Crop Science*, 4(2), 22-26. [In Persian]

10.Verma, S. K., Singh, S. B., Meena, S. B., Prasad, R. N., Meena, S. K. & Guarav, R. S. (2015). Review of weed management in India the need of new direction for sustainable agriculture. *The Bioscan*, 10, 253-263.

11.Veysi, M., Baghestani, M. & Minbashi, M. (2018). Investigation of the effect of mixing dual-purpose and broadleaf herbicides on weed control in wheat fields. *Iranian Crop Science*, 49(2), 171-183. [In Persian]

12.Siyahpoosh, A., Zand, E., Bakhshande, A. & Gharineh, M. H. (2012). Competitive of different densities of two wheat cultivars with wild mustard weed species (*Sinapis arvensis* L.) in different densities. *World Applied Science Journal*, 20, 748-752.

13.Feyzolahi, M., Monsefi, A., Rahnama, A. & Farzaneh, M. (2022). Influence of chemical and integrated weed management on yield and yield components of grain maize and weed population in the North of Khuzestan. *Journal of Crops Improvement*, 24(2), 423-435. [In Persian]

14.Baghestani, M., Zand, A., Lotfi, F., Mamnoii, A. & Sharifi, S. H. (2013). Evaluation of the possibility of mixing Ultima herbicides (nicosulfuron + rimsulfuron) and bromycide (bromoxynil + emsipia) in the control of corn weeds. *Iranian Agricultural Science,* 2, 166-180. [In Persian]

15.Sorkheh, M., Zafarian, F. & Symmetrical, M. (2020). Effect of green manure under different tillage conditions on weed characteristics and corn yield. *Journal of Plant Production*, 43(2), 281-294. [In Persian]

16.Soleimanpoor, L., Naderi, R. & Najafi Ghiri, M. (2017). Evaluation of metal micronutrients uptake in cereal-legume intercropping. *Journal of Crops Improvement*, 18(4), 1017-1031. [In Persian]

17. Amini, A., Rajaei, M. & Farsi Nejad, K. (2014). The effect of different tillage methods on wheat yield and yield components. *Journal of Plant Ecophysiology*, 6 (16), 27-37. [In Persian]
18. Perpin Chi, S., Biyabani. A., Fallahi, H. & Haghighi, A. (2014). The effect of different cropping systems and weed control on yield and yield components of wheat. *Applied Research Plantecophys*, 1(1), 71-81. [In Persian]
19. Li C, H., Kuyper, T.W., Yu, Y., Li, H., Zhang, C., Zhang, F. & Vander Wer, W. (2019). Yield gain, complementarity and competitive dominance in intercropping in China: A meta-analysis of drivers of yield gain using additive partitioning. *European Journal of Agronomy*, 113, 1-11.
20. Atariyan, A. & Rashed Mohassel, M. 2002. Competitive Effects of Wild Oats on Yield and Yield Components of Three Winter Wheat Cultivars. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 2(3), 25-32. [In Persian]
21. Mohammad dost, H., Hemmati, Kh., Asghari, A. & Barmaki, M. (2013). The effect of nitrogen and weed interference on some agronomic traits, yield and yield components of five wheat cultivars. *Agricultural Sciences & Sustainable Production*, 23(4), 131-140. [In Persian]
22. Malekian, B. & Ghadiri, H. (2016). Effect of Apiros, Total, Atlantis and Knight herbicides on wheat weed control. *Journal of Production and Processing of Agricultural and Horticultural Products*, 6(20), 85-96. [In Persian]
23. Kaur, E., Sharma, R. & Singh, N. D. (2018). Efficacy of Pre-Emergence and Post-Emergence Herbicides on Weed Control and Yield in Wheat. *International Journal of Current Micro Applied Sci*. 7(2), 883-887.